

Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Цифрові методи обробки інформації»
для студентів спеціальностей
153 – «Мікро- та наносистемна техніка»
171 – «Електроніка»

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Цифрові методи обробки інформації»
для студентів спеціальностей
153 – «Мікро- та наносистемна техніка»
171 – «Електроніка»

Вінниця
ВНТУ
2016

Рекомендовано до друку Методичною Радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 2 від 20.10.2016 р.)

Рецензенти:

О. В. Осадчук, доктор технічних наук, професор

О. С. Городецька, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Цифрові методи обробки інформації» для студентів спеціальностей 153 – «Мікро- та наносистемна техніка» та 171 – «Електроніка» / Уклад. Б. П. Книш. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 9 с.

У методичних вказівках розглянуто завдання та алгоритм самостійної роботи студентів на всіх етапах навчального процесу. В основі самостійної роботи лежить програма дисципліни, яка наводиться в даних вказівках. Наведено комплект завдань, які студент може використовувати для самоперевірки.

ВСТУП

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації індивідуального вивчення студентами навчального матеріалу в аудиторний та позааудиторний час. Мета СРС – сприяти формуванню самостійності як особистісної риси та важливої професійної якості молодого людини, суть якої полягає в уміннях систематизувати, планувати, контролювати й регулювати свою діяльність без допомоги й контролю викладача. Завданнями СРС можуть бути: засвоєння певних знань, умінь, навичок, закріплення та систематизація набутих знань, їхнє застосування у вигляді вирішення практичних завдань та виконання творчих робіт, виявлення прогалин у системі знань з предмета. Самостійна робота дає можливість студенту працювати без поспіху, не боячись негативної оцінки товаришів чи викладача, а також вибирати оптимальний темп роботи та умови її виконання.

Організація самостійної роботи студентів з навчального предмета має здійснюватися з дотриманням низки вимог.

1. Обґрунтування необхідності завдань у цілому й конкретного завдання зокрема, що потребує виявлення та стимулювання позитивної мотивації діяльності студентів.

2. Відкритість та загальна оглядовість завдань. Усі студенти повинні знати зміст завдання, мати можливість порівняти виконані завдання в одній та в різних групах, проаналізувати правильність та корисність виконаної роботи, відповідність поставлених оцінок (адекватність оцінювання).

3. Надання детальних методичних рекомендацій щодо виконання роботи (у якій послідовності працювати, з чого починати, як перевірити свої знання).

4. Надання можливості студентам виконувати творчі роботи, які відповідають умовно-професійному рівню засвоєння знань, не обмежуючи їх виконанням стандартних завдань.

5. Здійснення індивідуального підходу за виконання самостійної роботи. Індивідуальні завдання можуть виконувати за бажанням усі студенти або окремі з них (які творчо обдаровані, вимогливі, мають великий досвід практичної діяльності, навчання та роботи за кордоном тощо). Індивідуалізація самостійної роботи сприяє самореалізації студента, розкриваючи в ньому такі грані особистості, які допомагають професійному розвитку.

6. Нормування завдань для самостійної роботи, яке базується на визначенні витрат часу та трудомісткості різних їхніх типів. Це забезпечує

оптимальний порядок навчально-пізнавальної діяльності студентів – від простих до складних форм роботи.

7. Можливість ведення обліку та оцінювання виконаних завдань і їхньої якості, що потребує стандартизації вимог до вмінь майбутніх спеціалістів та розроблення комплексу професійно-орієнтованих завдань. Для цього пропонуються такі типи завдань, які передбачають отримання матеріалізованого результату (продукту). Під час їхнього виконання формуються також особистісні риси студента.

8. Підтримання постійного зворотного зв'язку зі студентами в процесі здійснення самостійної роботи, що є фактором ефективності навчального середовища.

Отже, самостійна робота студентів потребує чіткої організації, планування, системи й певного керування (обсяг завдань, типи завдань, методичні рекомендації щодо їхнього виконання, аналіз передбачуваних труднощів, облік, перевірка та оцінювання виконаних робіт), що сприяє підвищенню якості навчального процесу. Успіх цієї роботи багато в чому залежить від бажання, прагнення, інтересу до роботи, потреби в діяльності, тобто від наявності позитивних мотивів. Велике значення під час самостійної роботи студента мають його спрямованість, психологічна готовність, а також певний рівень бази знань, на який будуть нашаровуватися нові знання.

Для реалізації самостійної роботи в процесі вивчення навчального предмета студенти виконують комплекс завдань різних типів відповідних рівнів складності. У цілому завдання для самостійної роботи студентів мають відповідати таким вимогам:

1. Професійна результативність – формулювання завдання, яке має гарантувати формування хоча б одного професійного вміння в термінах та поняттях майбутньої спеціальності студента;

2. Продуктивність – передбачає отримання квазіпрофесійного продукту навчальної самостійної праці студента після завершення всіх дій з вирішення цього завдання;

3. Конструктивність – наявність визначеної структури завдання-задачі (мета, вихідні дані, умови, що їх зв'язують);

4. Когнітивність – перевага розумових дій над психомоторикою в процесі вирішення завдання;

5. Самостійність – переважна кількість дій студента має бути самостійною, що забезпечується переліком вихідних даних, умовами задачі та необхідністю отримання різноманітних квазіпрофесійних продуктів. Кожен з елементів завдання-задачі має спонукати студента до того, щоб він

сам приймав рішення, порівнював умови, здійснював необхідний інформаційний пошук тощо.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання навчальної дисципліни – формування у студентів навичок роботи із сучасними методами обробки сигналів.

Основними задачами вивчення дисципліни є вивчення студентами основних методів обробки цифрових сигналів та апаратно-програмних засобів для проведення цієї обробки.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

- знати матеріал програми дисциплін «Обчислювальна математика», «Вища математика», «Інформатика», «Пристрої цифрової схемотехніки»;
- знати основи класифікації сигналів та кореляційного аналізу, аналогово-цифрового та цифро-аналогового перетворення, характеристики цифрових систем обробки сигналів, принципи їх синтезу, характеристики сучасної елементної бази (спеціалізовані ІМС та цифрові сигнальні процесори) для обробки сигналів.

Студент повинен уміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного аналізу сигналів та елементну базу пристроїв цифрової обробки сигналів.

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час практичного заняття, контрольних робіт, колоквиумів, тестування, заліку.

На позааудиторну роботу виноситься вивчення окремих проблем дисципліни, підготовка до практичних занять, колоквиумів, тестування, заліку та виконання індивідуальних науково-дослідних завдань.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Методи та засоби роботи із сигналами.

Тема 1. Сигнал і системи.

Подання сигналів. Передавальні функції. Структурні схеми дискретних фільтрів.

Тема 2. Фільтри з скінченною імпульсною характеристикою (СІХ) та нескінченною імпульсною характеристикою (НІХ).

Частотні характеристики лінійних дискретних фільтрів. Застосування вейвлет-перетворення.

Тема 3. Сигнальні мікропроцесори.

Архітектура сигнальних процесорів.

Тема 4. Основні елементи архітектури DSP.

Помножувач-акумулятор MAC.

Тема 5. Арифметико-логічний пристрій (АЛП).

Пристрій зсуву.

Змістовий модуль 2. Робота з даними.

Тема 6. Керування масштабуванням чисел.

Генератор адреси даних DAG. Формувач послідовності команд пам'яті.

Тема 7. Система команд.

Арифметичні команди. Команди АЛП. Команди пристрою зсуву.

Тема 8. Команди пересилання даних.

Регістрові пересилання (регістр–регістр). Команди читання/запису для пам'яті даних. Мультифункціональні команди. Мультифункціональні команди з читанням даних з DM або PM. Мультифункціональні арифметичні команди.

Тема 9. Команди управління ходом програми.

Команди JUMP/CALL. Команди циклу. Команда TRAP.

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Синтез СІХ-фільтра НЧ для частотної маніпуляції.

Тема 2. Синтез СІХ-фільтра НЧ для амплітудної маніпуляції.

Тема 3. Синтез режекторного НІХ-фільтра при амплітудній маніпуляції.

Тема 4. Синтез смугового НІХ-фільтра при амплітудній маніпуляції.

Тема 5. Синтез НІХ-фільтра НЧ при фазовій маніпуляції.

Тема 6. Синтез НІХ-фільтра ВЧ при фазовій маніпуляції.

Тема 7. Синтез режекторного СІХ-фільтра при частотній маніпуляції.

Тема 8. Синтез смугового СІХ-фільтра при частотній маніпуляції.

Тема 9. Синтез смугового НІХ-фільтра при частотній маніпуляції.

Тема 10. Синтез смугового НІХ-фільтра при амплітудній маніпуляції.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

1. Кореляційний аналіз сигналів.
2. Визначення сигналу через імпульсну та частотну характеристики.
3. Реалізація цифрових фільтрів.
4. Апаратна реалізація модулів АЦП і ЦАП.
5. Програмна реалізація алгоритмів.
6. ЦСП сімейства DSP560xx, DSP566xx, DSP9600xx компанії Motorola.

ПРИКЛАД ПИТАНЬ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Типова структура мікропроцесорів.
2. Основні елементи архітектури сигнальних процесорів. Формувач послідовності команд.
3. Класифікація мікропроцесорів. За функціями і областями використання.
4. Основні елементи архітектури сигнальних процесорів. Генератор адрес даних.
5. Класифікація мікропроцесорів. За повнотою обчислювального ядра.
6. Функції зрушувача.
7. Класифікація мікропроцесорів. За архітектурою обчислювального ядра.
8. Основні елементи архітектури сигнальних процесорів. Зрушувач.
9. Класифікація мікропроцесорів. За розрядністю ядра.
10. Вимоги, яким повинен відповідати арифметико-логічний пристрій.
11. Класифікація мікропроцесорів. За організацією пам'яті.
12. Основні елементи архітектури сигнальних процесорів. Арифметико-логічний пристрій.
13. Класифікація мікропроцесорів. За системою команд.
14. Особливості помножувача-акумулятора.
15. Класифікація мікропроцесорів. За рівнем розпаралелювання обчислювального процесу.
16. Основні елементи архітектури сигнальних процесорів. Помножувач-акумулятор.
17. Основні елементи архітектури сигнальних процесорів.
18. Архітектура сигнальних процесорів. Архітектура фон Неймана.
19. Особливості, що забезпечують високий ступінь спеціалізації сигнальних мікропроцесорів.

20. Архітектура сигнальних процесорів. Супер Гарвардська архітектура.
21. Класи сигнальних мікропроцесорів.
22. Архітектура сигнальних процесорів. Гарвардська архітектура.
23. Сигнальні мікропроцесори.
24. Архітектура сигнальних процесорів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Kvyetnyy R. Basics of Modelling and Computational Methods / Kvyetnyy R. – Вінниця : ВДТУ, 2007. – 147 с.
2. Дахнович А. А. Дискретные системы и цифровая обработка сигналов / Дахнович А. А. – Тамбов : ТГТУ, 2007. – 100 с.
3. Кветний Р. Н. Інтервальні моделі перетворень сигналів в інформаційно-вимірювальних системах / Р. Н. Кветний, О. Р. Бойко. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 88 с.
4. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс / Опадчий Ю. Ф. – М. : Радио и связь, 2005. – 114 с.
5. Різницеві методи та сплайни в задачах багатовимірної інтерполяції / [Кветний Р. Н., Дементьев В. Ю., Машницкий М. О., Юдин О. О.] – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 87 с.
6. Лапин А. А. Интерфейсы. Выбор и реализация / Лапин А. А. – М. : Техносфера, 2005. – 232 с.
7. Фисенко В. Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений / В. Т. Фисенко, Т. Ю. Фисенко. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
8. Чисельні методи в інформатиці : [підручник] / М. З. Згуровського, Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва – К. : ВГВН, 2006. – 480 с.
9. Ушаков В. Н. Основы аналоговой и цифровой техники / Ушаков В. Н. – М. : РадиоСофт, 2004. – 282 с.
10. Воробйов С. Н. Цифровая обработка сигналов / Воробйов С. Н. – СПб. : Академия, 2013. – 320 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи
з дисципліни «Цифрові методи обробки інформації» для студентів
спеціальностей 153 – «Мікро- та наносистемна техніка» та
171 – «Електроніка»

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук
Укладач Книш Богдан Петрович

Оригінал-макет підготовлено Б. Книшом

Підписано до друку
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.
Наклад ... пр. Зам. № 2016-

Вінницький національний технічний університет,
навчально-методичний відділ ВНТУ.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, к. 2201.
Тел. (0432) 59-87-36.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. (0432) 59-85-32.
publish.vntu.edu.ua; email: kivc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.